基础研究是中国科学院发展的土壤和驱动力

夏建白

中国科学院半导体研究所 北京 100083



世界科学技术发展到今天，从机械革命、信息革命到生命科学革命，其初期每一个科学规律的发现都是出自由好奇心驱动的、从事自由探索的科学研究；而不是由任务带学科——就像1958年“大跃进”那样。当今世界上的科学技术强国都是逐渐积累，特别是17—18世纪以来，不断涌现的科学研究成果奠定了基础研究的基础，才有今天的高科技成果。

由于历史的原因，中国的科学研究落后于世界先进国家。但新中国成立后，在中国共产党领导下，中国的科学研究事业取得了突飞猛进的进步。特别是中科院，在改革开放以前承担着中国科技发展的主要责任。“两弹一星”研制、抗生素、发展钾肥工业、合成顺丁橡胶、驯化四大家鱼等，解决了许多国家急需的困难和问题。但是追根溯源，中科院为什么能解决这些问题，就是因为有坚实的基础。“两弹一星”就是因为有“两弹一星”功臣那样的、从海外归国、基础扎实的科学家。抗生素、化肥、合成橡胶、驯化四大家鱼，包括人工合成牛胰岛素等，哪一项都需要扎实的基础研究功底。

改革开放以后，中科院在许多方面仍然走在了全国高校、科研机构的前列，如量子科学（包括量子通信、量子计算）以及生命科学中的一些重大研究成果等，其原因就是在“文革”中，中科院的科研环境、科研队伍基本保持稳定——在那十多年里，不管外面多么乱，中科院可以说是一个世外桃源。广大科研人员潜心研究，积累了许多科研成果和经验，使得中科院的学术水平与国际上的差距并没有外界想象的那么大。正因为有这些基础研究的积累，中科院才能在那种特殊时期，在与国际科学界基本隔绝的条件下，自力更生地取得了举世瞩目的成就。如果没有这些坚实的基础研究的积累，光靠下达国家任务，是不能取得这些成果的。

基础研究是创新的根源和土壤，基础越深厚，越能产生原始创新的成果，在技术上引发一场新的革命。历史上的例子很多，如晶体管、集成电路的发明引发了计算上的革命，半导体激光器、光纤的发明引发了通信上的革命等。相反地，如果基础研究的积累不够，那只能在外国人的基础上修修补补，做些小的而不是根本性的创新工作。我们国家近几年

修改稿收到日期：2018年4月18日

科技进步很快，但原始创新的工作不多，原因就在于此。所以中科院作为国家科学院，今后长期的奋斗目标之一就是要夯实基础研究工作，包括由好奇心驱动的、自由探索的科学研究，这样才能使中科院立于不败之地，立于世界科学之林。

基础研究与国家任务是不矛盾的，是相互促进的。只有基础研究搞得好，才有本钱更好地完成国家任务。完成国家任务的同时，又能对基础研究提出新的课题，发现新的现象等。

国务院最近发布了《关于全面加强基础科学研究的若干意见》，这表明中央认识到基础研究是一个国家的创新之源。不搞基础研究，而谈赶上、超过国际先进水平，那是无稽之谈。基础研究是中科院几十年，包括新中国成立前的原中央研究院、北平研究院，经过好几代科学家的努力积累下来的宝贵财富，这是中国科学院的镇院之宝，我们一定要发扬光大这个优良的传统，为发展我国科学事业、技术进步、促进国民经济社会发展作出更大的贡献。

最后以中科院半导体所为例，说明以上观点。半导体所是一个研制半导体光电器件的应用基础研究所。从新中国成立后开始，虽然受到西方国家的封锁，但在老一代的科学家林兰英、王守武、王守觉等先生的带领下，在科研人员的努力下，在半导体材料、器件方面做出了出色的工作。例如为东方红卫星等提供了晶体管、计算机等急需的元器件和设备等，为完成国家任务作出了贡献。

打倒“四人帮”以后，邓小平同志派黄昆院士出任半导体所所长，成立了超晶格国家重点实验室，加强了半导体所基础研究的力量。在这基础上，材料室孔梅影研究员与中科院物理所合作，成功研制中国首台分子束外延设备，生长出了品质优良的异质结、超晶格材料。紧接着光电器件研究室的王启明研究员、王圩研究员、陈良惠研究员等成功研制出了各种半导体异质结激光器，大大缩小了与国际的差距。他们 3 位都因此当选为院士。

2017 年半导体所获得了 4 项国家二等奖，其中 1 项自然科学奖、2 项发明奖、1 项进步奖。4 项中有 2 位第一获奖人是中科院物理所的博士。他们能得奖有多种原因，但其中一个主要原因是物理基础好。有了好的基础和好的想法，结合半导体所现有的良好工艺条件，很快就做出了先进的成果，得到评奖委员会专家们的公认。

值此“科学的春天”40 周年之际，让我们缅怀老一辈的科学家，寄希望于年轻一代的科学家，为中科院的繁荣发展、为完成新时期建设创新型国家进而建成世界科技强国作出更大的贡献。

夏建白 中国科学院院士，中国科学院半导体研究所研究员，第十届全国政协委员。半导体物理学家。1962年毕业于北京大学物理系，1965年师从黄昆于北京大学攻读硕士研究生，毕业后留校任助教，1970年在西南物理研究院从事等离子体物理研究，1978年起中国科学院半导体研究所工作。长期从事半导体和半导体超晶格、微结构理论研究。1989年“超晶格电子态理论”获中国科学院自然科学奖一等奖；1993年“半导体超晶格的电子态和声子模理论”获国家自然科学奖二等奖；1998年“半导体微结构的电子态和有关的物理性质”获中国科学院自然科学奖一等奖；2004年“半导体纳米结构物理性质的理论研究”获国家自然科学奖二等奖；2005年获何梁何利科学与技术进步奖。主要著作有《半导体超晶格物理》《现代半导体物理》《半导体自旋电子学》（中、英文）、*Quantum Waveguide in Microcircuits* 等。其中《半导体超晶格物理》获得1997年国家图书奖提名奖、全国优秀科技图书奖一等奖；《现代半导体物理》获得2001年全国优秀科技图书奖三等奖。